

**MODEM**

Patent Number: JP5268379  
Publication date: 1993-10-15  
Inventor(s): ARAI KOSUKE  
Applicant(s): FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP5268379  
Application Number: JP19920064264 19920319  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04M11/00; H04L27/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:**To make the entire MODEM thin in its profile and to accommodate the MODEM to an IC card or a thin profile portable computer.

**CONSTITUTION:**A MODEM interface 14 connecting to a terminal equipment in a MODEM 1 used to make data communication between terminal equipments through a telephone line is provided with photocoupler elements 14',14' giving/ receiving a signal between the terminal equipment 15 and the MODEM 1. Then the power supply of the MODEM 1 and the terminal equipment 15 is isolated by the photocoupler elements 14',14'.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## **Excerpt of Reference 1**

Japanese Patent Laid-open No. Hei 5-268379

Laid-open on October 15, 1993

Japanese Patent Application No. Hei 4-64264

Filed on March 19, 1992

Title of the Invention: Modem Device

Description of the Invention:

This invention relates to a modem for performing data communication using telephone lines.

In data communication in which data is delivered between computers using telephone lines, a modem has to operate to separate a computer from the telephone lines in order to realize a DC separation. Therefore, a conventional modem has been using a line transformer to achieve a DC-separation between the telephone lines and the computer.

Fig. 4 shows the configuration of a conventional modem. In this drawing, the numeral 100 designates a modem; 101 an input protection element; 102 a polarity coincidence unit comprising a diode bridge for maintaining the polarity of a DC voltage applied to the modem to be in a fixed direction regardless of whether the polarity between the telephone lines is reversed; 103 an off-hook/dialing circuit; 104 a ring detector; 105 a photo-coupler for detecting a call signal optically; 106 a pseudo-inductance circuit; C2 and C3 coupling capacitors; 107 is a line transformer for performing a DC separation between the computer and the telephone lines; 108 a DC/DC converter; 109 a transformer; 110 a modulator/demodulator unit; and 111 the computer.

As described above, a conventional modem needs circuit line transformer 107 which is a large-sized component, making it impossible to form a modem including the line transformer as an IC card.

The object of the invention is to provide a thin modem, enabling the modem to be included in an IC card or a computer. To achieve the object, the invention uses a photo-coupler unit to realize a DC separation between a computer and telephone lines.

Fig. 1 shows a basic configuration of the invention. In this drawing, the numeral 1 designates a modem connected to telephone lines L1, L2; 2 a polarity coincidence circuit comprising a diode bridge; 3 a ring detector comprising resistors Ra and Rb; 4 a dialing circuit; 5 a pseudo-inductance circuit; 6 an AC signal transmitting circuit; 7 a modulator/demodulator circuit; 8 a polarity detector for detecting a reversal in polarity between telephone lines L1, L2; 9 a DC/DC converter; 11 a power supply such as batteries; 12 a selector for selecting DC/DC converter 9 and power supply 11; 13 a protection diode circuit; 14 a modem interface comprising photo-couplers for transmitting a signal received from modulator/demodulator unit 7 to a computer 15 and vice versa; and 16 a computer interface.

In operation, polarity coincidence unit 2 maintains the polarity of a DC voltage applied to the modem to be unchanged when the polarity of the DC voltage between the telephone lines is reversed. Modem interface 14 comprises a photo-coupling element 14' for transmitting a signal received from modulator/demodulator unit 7 to computer 15 and a photo-coupling element 14'' for transmitting a signal received from computer 15 to modulator/demodulator unit 7. According to the invention, modem 1 and computer 15 are interconnected by photo-coupling elements 14', 14'', thereby providing a complete DC separation therebetween. Consequently, It becomes unnecessary for the modem to satisfy law requirements for voltage supply separation between the computer and the modem.

Figs. 2 and 3 in total show an embodiment of the invention. In those figures, the numeral 20 designates an input protection element; 21 a diode bridge operating as a polarity coincidence circuit; 22 a ring detector having a buffer B1 for supplying a ring detected voltage to a modulator/demodulator unit 32; 23 a protection diode circuit for protecting buffer B1; 24 a dialing circuit; 25 a pseudo-inductance circuit; 26 a DC to DC converter; 27 a battery; 28 a selector; 29 a polarity detector for

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

detecting the polarity between telephone lines L1, L2; 30 an AC signal transmitting circuit comprising a differential circuits 31 and 34; 32 a modulator/demodulator; 33 a modem interface comprising photo-couplers 40-45.

Since a modem according to the invention does not contain any line transformer nor element coupled to a power supply of the computer, each component of the modem can be made small, thereby enabling the modem to be contained in an IC card.

【図 1】

1 モデム装置

2 極性一致ダイオード回路

3 リング検出回路

4 ダイアリング回路

5 疑似インダクタンス回路

6

7 変復調部

8 極性検出回路

9 DC/DCコンバータ

10

11 電源部 (電池)

12 電源切り替え部

13 保護ダイオード回路

14 14"光結合素子

15 端末装置

16 端末装置インタフェース

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

Fig. 1

【図2】

## 本発明の実施例(1)

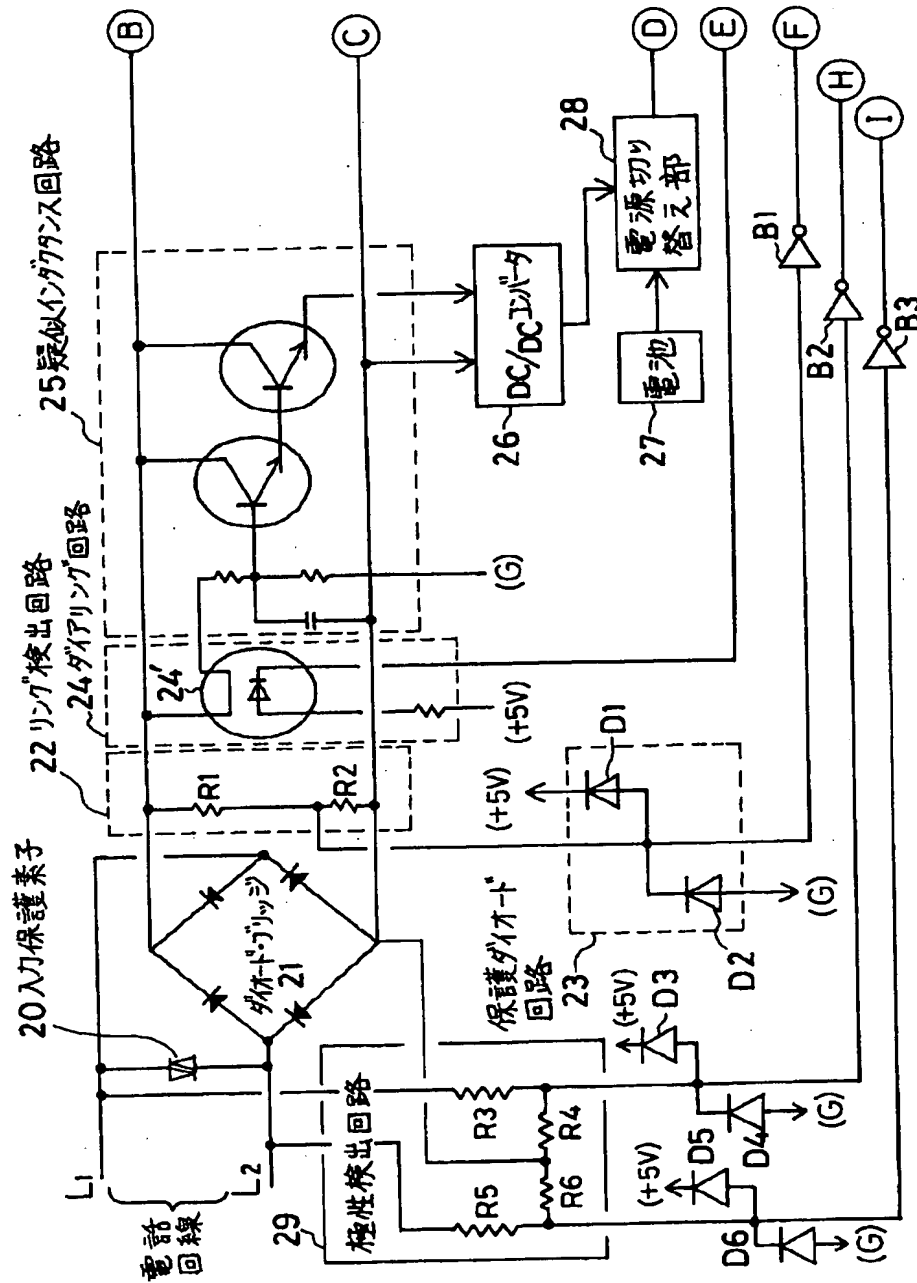


FIG. 2

【図2】本発明の実施例(1)を示す。

【図3】本発明の実施例(2)を示す。

【図4】従来のモデム装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 : モデム装置
- 2 : 極性一致ダイオード回路
- 3 : リング検出回路
- 4 : ダイヤリング回路
- 5 : 擬似インダクタンス回路
- 6 : 交流信号伝送回路

\*7 : 変復調部

8 : 極性検出回路

9 : DC/DCコンバータ

11 : 電源部(電池)

12 : 電源切り替え部

13 : 保護ダイオード回路

14 : モデムインタフェース

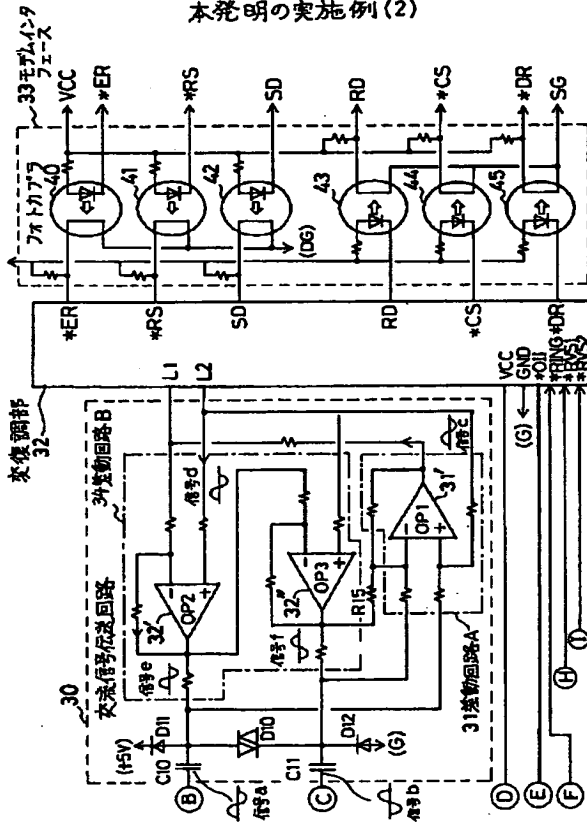
15 : 端末装置

16 : 端末装置インタフェース

\*10

【図3】

本発明の実施例(2)



【図4】

従来のモデム装置

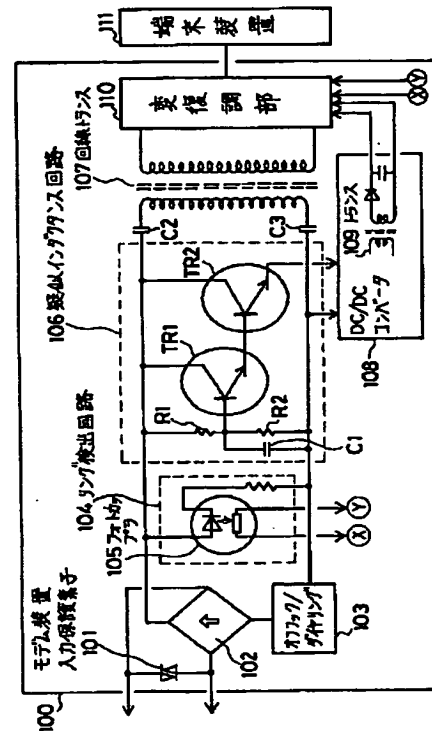


FIG. 4

FIG. 3



(43)公開日 平成5年(1993)10月15日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 M 11/00	3 0 3	8627-5K		
H 0 4 L 27/00		9297-5K	H 0 4 L 27/ 00	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-64264

(22)出願日 平成4年(1992)3月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 新井 康祐

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

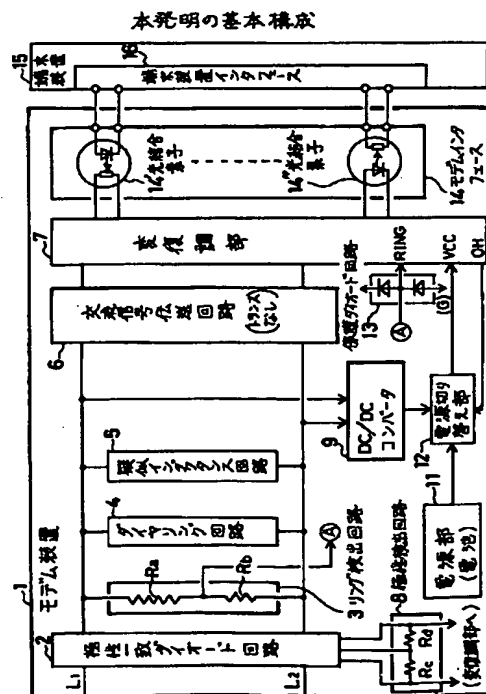
(74)代理人 弁理士 長谷川 文廣 (外2名)

(54)【発明の名称】 モデム装置

(57) 【要約】

【目的】 電話回線を利用してデータ通信を行うためのモデム装置に関し、モデム全体を薄型化し、ＩＣカードもしくは薄型の携帯用コンピュータに収納できるようにすることを目的とする。

【構成】 電話回線により端末装置間のデータ通信を行うためのモデム装置において、端末装置と接続するモデム装置１のモデムインタフェース１４は端末装置１５とモデム装置１の間の信号の受け渡しを行う光結合素子１４'、１４"を備え、モデム装置１と端末装置１５とは光結合素子１４'、１４"により電源部が分離されている構成を持つ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電話回線により端末装置間でデータ通信を行うためのモデム装置において、  
端末装置と接続するモデム装置(1)のモデムインタフェース(14)は端末装置(15)とモデム装置(1)の間の信号の受け渡しを光学的に行う光結合素子(14)'、(14)"を備え、モデム装置(1)と端末装置(15)とは光結合素子(14)'、(14)"により電源部が分離されていることを特徴とするモデム装置。

【請求項2】 請求項1において、モデム装置は相手側からの呼び出し信号を検出するリング検出回路(3)を備え、リング検出回路(3)は電話回線からの電圧を分圧する抵抗分圧回路により構成したことを特徴とするモデム装置。

【請求項3】 請求項1もしくは2において、モデム装置(1)は電話回線の直流電圧の極性の反転を検出する極性検出回路(8)を備え、極性検出回路(8)は電話回線からの電圧を分圧する抵抗分圧回路により構成したことを特徴とするモデム装置。

【請求項4】 請求項1、2もしくは3において、電話回線からの直流電圧を取り出して電圧シフトするDC/DCコンバータ(9)と、モデム装置(1)の電源を該DC/DCコンバータからの出力とモデム装置(1)の電源部(11)からの出力とを選択して切り替える電源切り替え部(12)とを備え、オフフック信号の検出によりモデム装置(1)に供給する電源をDC/DCコンバータ(9)からの出力に切り換えることを特徴とするモデム装置。

【請求項5】 請求項1、2、3もしくは4において、モデム装置の電話回線からの直流電流をバイパスする回路をトランスを含まない擬似インダクタンス回路(5)により構成し、電話回線からの交流信号をモデム装置の変復調部(7)に伝送する交流信号伝送回路(6)をトランスを含まない能動回路により構成したことを特徴とするモデム装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4、もしくは5において、モデム装置(1)はトランスを含まず、ICカードに内蔵されたことを特徴とするモデム装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電話回線を利用してデータ通信を行うためのモデム装置（以後モデムと略称する）に関する。

【0002】携帯用のパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等小型化、薄型化が進められている。一方、電話回線を利用してコンピュータとコンピュータの間でデータの受け渡しを行うデータ通信が広く普及している。

【0003】このようなデータ通信において、デジタル信号をアナログ信号に変換して電話回線に送出し、電話回線からのアナログ信号を受信してデジタル信号に変換

するモデムは、電話回線とコンピュータ（以後端末装置という）とを直流的に分離する必要がある（分離する条件は日本国内の法規により耐圧DC電圧250V以上、絶縁抵抗0.2MΩと定められている）。

【0004】そのため、従来のモデムは回線トランスを使用して、電話回線と端末装置との直流的な分離を行っていた。回線トランスは大型の部品であり、またコンデンサ等の部品類も上記の直流的な分離条件から耐圧の大きいものが必要とし大型なものであった。そのため、従来のモデムは大型となり薄型化できず、モデム全体をICカード等に内蔵させることができなかった。

## 【0005】

【従来の技術】図4は従来のモデム装置の構成を示す。図において、100はモデム装置、101は入力保護素子であって、被雷等による高圧の衝撃電圧に対する保護を行うものである。102は極性一致ダイオードであって、ダイオードブリッジにより構成され、電話回線の直流電圧の極性が反転した場合にも、モデムに印加される直流電圧の極性が常に一定方向になるようにするものである。103はオフフック/ダイヤリングの回路であって、オフフックを検出し、ダイヤル信号を出力するものである。104はリング検出回路であって、フォトカップラにより構成され、呼び出し信号を検出するものである。105はフォトカップラであって、呼び出し信号を光学的に検出するものである。106は擬似インダクタンス回路であって、電話回線からの直流電流をバイパスするものである。C2、C3は結合コンデンサであって、直流電流を遮断し、交流信号を通過させるものである。107は回線トランスであって、電話回線と端末装置側を直流的に切り離し、交流信号の伝送を行うものである。108はDC/DCコンバータであって、電話回線の直流電圧をシフトし、変復調部110に電源圧として供給するものである。109はトランスであって、端末装置と電話回線を直流的に分離するためのものである。110は変復調部であって、端末装置のデジタル信号をアナログ信号に変調し、電話回線から送信されてくるアナログ信号をデジタル信号に復調するものである。111は端末装置である。

【0006】図の構成において、相手側から呼び出しがあると、リング検出回路104が動作し、フォトカップラ105により呼び出し信号が検出され、変復調部110に入力通知される。

【0007】また、擬似インダクタンス回路106は電話回線からの直流電流をバイパスして流す。即ち、直流電圧は抵抗R1、R2で分圧されてダーリント接続されたトランジスタTR1、TR2のバイアス電圧となる。コンデンサC1は交流成分によりTR1のバイアス電圧が変動しないようにするものである。交流成分の大きさによらず略一定の直流がTR1、TR2のコレクター側からエミッタ側に流される。そして、コンデンサC2、

C3により直流電流は遮断され、回線トランス107に直流電流が流れることはなく、交流信号のみが回線トランス107に入力され、変復調部110に伝送される。

【0008】変復調部107でデジタル信号からアナログ信号に変換された送信信号は回線トランス107、コンデンサC2、C3、擬似インダクタンス回路106を介して電話回線に送出される。

【0009】一方、DC/DCコンバータ108は電話回線からの直流電圧をDC/DC変換して変復調部110に供給する。そして、DC/DCコンバータ108には、電話回線と端末装置の直流的な分離を保証するため、トランス109が挿入されている。

【0010】オフフック/ダイヤリング103は、フォトカップラ等により構成され、オフフック信号を検出し、ダイヤル信号を送出する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来のモデムは回線トランスを必要としていた。回線トランスは大型の部品であって、10mm程度の高さを必要としていた。そのため、従来は、トランス部分まで含めてモデムの全体をICカードに収めることは不可能であった。

【0012】本発明は、モデム全体を薄型化し、ICカードもしくは薄型の携帯用コンピュータに収納できるようにすることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、モデムと端末装置の結合をフォトカップラにより行い、端末装置とモデムの変復調部間の信号の伝送をフォトカップラにより行うようにし、トランスを使用することなく端末装置と電話回線の直流的な分離（電源部の分離）を行うようにした。

【0014】また、そのため、リング検出回路、極性検出回路におけるモデムと電話回線の直流的な分離は必要でなくなるので、抵抗による電圧検出と保護ダイオードで構成することによりフォトカップラ数を減少させるようにした。さらに、従来の回線トランスの機能を差動回路により実現し、回線トランスを使用することなく電話回線と変復調部間のアナログ信号の受け渡しの整合をとることができるようにした。また、DC/DCコンバータにおいても、電話回線と端末装置との直流的な分離をする必要がなくなるので、DC/DCコンバータのトランスも使用しないようにし、モデム装置がトランスを一切含まないようにした。

【0015】図1は、本発明の基本構成を示す。図において、1はモデム装置、2は極性一致ダイオード回路であって、ダイオードブリッジよりなるものである。3はリング検出回路であって、分圧抵抗 $R_a$ 、 $R_b$ よりなり、分圧電圧により相手側の呼び出しを検出するものである。4はダイヤリング回路、5は擬似インダクタンス

回路、6は交流信号伝送回路であって、トランスを使用することなくトランス機能を持つ能動回路により構成され、電話回線と変復調部7間のアナログ信号の伝送を行うものである。7は変復調部であって、アナログ信号をデジタル信号に復調し、デジタル信号をアナログ信号に変調するものである。8は極性検出回路であって、分圧抵抗 $(R_a, R_b)$ により電話回線の極性の反転の検出をするものである。9はDC/DCコンバータであって、電話回線の直流電圧をDC/DC変換して変復調部7の電源電圧として供給するものである。11は電源部であって、モデムと電話回線が接続されていない状態において、変復調部7に電源電圧を供給するものである。12は電源切り替え部であって、電源部（電池）11と、DC/DCコンバータ9とを選択して電源を切り替えるものである。14はモデムインタフェースであって、光結合素子（フォトカップラ）により変復調部7と端末装置と信号の受け渡しを行うものである。14、14'は光結合素子（以後、フォトカップラと称する）、15は端末装置、16は端末装置インタフェースである。

【0016】

【作用】図1の構成の動作を説明する。図の構成の動作を説明する。

【0017】極性一致ダイオード回路2は、電話回線の直流電圧の極性が反転しても、モデムに印加される直流電圧の向きが変わることがないようにする。相手からの呼び出しがあると、リング検出回路3の分圧抵抗 $R_1$ と $R_2$ に分圧電圧が発生し、変復調部7のリング電圧入力端子（RING）に入力される。保護ダイオード回路13はリング電圧入力端子（RING）に5ボルトより大きい電圧が入力されることのないように入力保護をする。

【0018】DC/DCコンバータ9は電話回線からの直流電圧をDC/DC変換する。そして、電源切り替え部12は、変復調部7のオフフック信号（OH）を検出し、オフフックにより変復調部7に供給する電源を電源部（電池）からDC/DCコンバータ9に切り替える。

【0019】交流信号伝送回路6は、電話回線からの直流電流を遮断し交流信号を通過させる結合コンデンサと、差動回路により構成され、電話回線からの平衡信号を不平衡信号に変換する。また、変復調部7からの不平衡信号を平衡信号に変換し、電話回線L1、L2に送出する（交流信号伝送回路の詳細は後述する）。

【0020】モデムインタフェース14は、端末装置15からの信号と変復調部7からの信号の受け渡しを行う。光結合素子14'（フォトカップラ）は変復調部7からの信号を端末装置15に伝送する。また、光結合素子14''は端末装置15からの信号を変復調部7に伝送する。

【0021】変復調部7は端末装置15の送信デジタル

信号をアナログ信号に変換し、交流信号伝送回路6に送出する。また、変復調部7は、交流信号伝送回路6から出力される受信アナログ信号を入力してデジタル信号に変換し、モデムインタフェース14を介して、端末装置15に送出する。

【0022】また、本発明によればモデムインタフェース14により端末装置15とモデムの直流的な分離がなされているので、極性検出回路8も分圧抵抗 $R_c$ 、 $R_d$ により構成することができる。即ち、極性検出回路8は分圧抵抗 $R_c$ 、 $R_d$ に生じる分圧電圧の変化を検出することにより電話回線の直流電圧の極性の変化を検出する（なお、CCITT勧告V.22bisに代表される様なパソコン通信においては、相手側の応答は相手からの信号の送出を以って行われるので、極性検出回路8は必ずしも必要としない）。

【0023】なお、図1の構成において、ダイヤリング回路4、擬似インダクタンス回路5は従来の回路と構成が同じであるので説明は省略する。本発明によれば、端末装置とモデム装置とは光結合素子14'、14"により結合されており、モデムと端末装置は直流的に完全に切り離されているので、電話回線と端末装置との電源分離に対する法規的要件（電話回線と端末装置とは直流的に耐圧250V以上、絶縁抵抗0.2MΩ以上）をモデムの回路部分において持たせる必要がなくなる。そのため、極性検出回路8およびリング検出回路3を抵抗 $R_a$ 、 $R_b$ および $R_c$ 、 $R_d$ と保護ダイオード回路13により構成することができ、従来必要としていたフォトカップラを不要とすることができる。なお、図1においては、極性検出回路8の出力電圧が一定の範囲内に収まるようにするための保護ダイオード回路13は図示されていない。また、DC/DCコンバータ9に従来必要とされていたトランスも、同様の理由で不要とすることができる。さらに、電話回線と変復調部7の交流信号に対する結合も、従来のトランス機能を差動回路とコンデンサによって構成した交流信号伝送回路6により回線トランスをなくすことができ、モデム全体をICカードに収納することが可能になる。

【0024】

【実施例】図2、図3により本発明の実施例を説明する。図2の符号B、C、D、E、F、H、Iはそれぞれ図3の同様の符号部分に接続されることを表す。

【0025】図2において、20は入力保護素子であって、被雷等の衝撃的な高電圧をからモデム装置を保護するものである。21はダイオードブリッジであって、極性一致ダイオード回路である。22はリング検出回路であって、電圧分圧抵抗 $R_1$ と $R_2$ よりなるものである。B1はリング検出電圧を変復調部32に入力するためのバッファである。23はバッファB1で保護するための保護ダイオード回路であって、ダイオードD1とD2よりなるものである。24はダイヤリング回路であって、

ダイヤル信号を出力するものであって、フォトモスリレー24'により構成されるものである。25は擬似インダクタンス回路、26はDC/DCコンバータ、27は電池、28は電源切り替え部である。29は極性検出回路であって、極性検出電圧を電話回線の電圧極性を検出するための分圧抵抗 $R_4$ 、 $R_5$ 、 $R_6$ 、 $R_7$ よりなるものである。ダイオードD3、D4、D5、D6は極性検出電圧を一定範囲内に収める、バッファB2、B3（後述）を保護するためのダイオードである。B2、B3は極性検出電圧を変復調部32に入力するためのバッファである。

【0026】図3において、30は交流信号伝送回路、31は差動回路A、31'はオペアンプ(OP1)である。32は差動回路B、32'、32"はオペアンプ(OP2、OP3)である。C10、C12はコンデンサ、D10は入力保護素子、D11、D12は入力保護ダイオードであって、オペアンプ31'、32'、32"に過大な入力電圧がないように保護するものである。抵抗 $R_{15}$ は端末装置からの送信信号が再帰的に端末装置に入力されることをないようにするためのものである。

【0027】32は変復調部、33はモデムインタフェースである。40、41、42、43、44、45はフォトカップラである。変復調部の端子を表す符号において、L1、L2は変復調部のアナログ信号出力端子、VCCは電源入力端子、GNDは接地端子、\*OHはオフフック信号出力端子であって、オフフックによりONとし、オンフックによりOFFとされるものである（\*は負論理を表す。以後同じ）。\*RINGはリング信号入力端子である。\*RVS1、\*RVS2は極性検出電圧入力端子である。\*ER（エクイップメント・レディ）は端末装置側の受信可の信号の入力端子である。\*RS（リクエスト・トゥ・センド）は端末装置からの送信要求を表す信号の入力端子である。SDは端末装置からの送信信号の入力端子である。RDは電話回線からの受信信号の出力端子である。\*CS（クリア・トゥ・センド）は端末装置への送信可信号の出力端子である。\*DR（データ・セット・レディ）はモデムにおいて、準備できたことを端末装置に通知する信号の出力端子である。

【0028】モデムインタフェース33に入出される信号の符号の意味は変復調部32の端子の説明におけるものと同じである。図2、図3の構成の動作を説明する。

【0029】ダイヤリングの場合、端末装置からの指示により\*OHをオンとし、ダイヤリング回路24はフォトモスリレー24'を介してダイヤル信号を電話回線L1、L2に出力する。

【0030】また、別の方式によるダイヤリングの場合は、\*OHをオンとした後、変復調部からDTMF信号を電話回線L1、L2に出力する。図2におけるリング

検出回路22の動作について説明する。

【0031】電話回線からリング電圧が入力されるとダイオードブリッジの21の両端に最大83Vrms(16Hz)の交流信号が印加される。その電圧を抵抗R1、R2で分圧し、0~5Vの電圧を取り出し、更にダイオードD1、D2で電圧範囲を保証した後、バッファB1を介して変復調部32のリング信号入力端子\*RINGに入力する。

【0032】次に極性検出回路29の動作を説明する。交換機において電話回線の極性が反転されると、L1、L2間の電位差が+48Vから-48Vに変化する。その電圧変化を分圧抵抗R3、R4、R5、R6で取り出し、保護ダイオードD3、D4、D5、D6で電圧範囲を保証した後、バッファB2、B3を介して変復調部32の極性検出電圧入力端子\*RVS1、\*RVS2に入力する。

【0033】なお、リング検出回路22の分圧抵抗R1、R2、および極性検出回路29の分圧抵抗R3、R4、R5、R6は電話回線の規格を満足するように十分大きくとる。

【0034】DC/DCコンバータ26、電源切り替え部28の動作は図1に説明した通りである。また、入力保護素子20、ダイオードブリッジ21、擬似インダクタンス回路25の動作は図4の回路と同じであるので説明は省略する。

【0035】モデムインタフェース33と変復調部32の動作について説明する。端末装置がデータを送信する場合、

① 端末装置が準備できたことを示す信号(\*ER)が端末装置から送られてきて、フォトカップラ40を介して変復調部32に入力される。

【0036】② 変復調部32はモデムが準備できたことを示す信号データ・セット・レディ(\*DR)をフォトカップラ45を介して端末装置に送出する。

③ 端末装置は送信要求信号(\*RS)を送出する。\*RSはフォトカップラ41を介して変復調部32に入力される。これを受けたモデムは搬送波を電話回線に流す。受信側のモデム(図示せず)はキャリアによりデータが送信されることを検出する。

【0037】④ モデムは端末装置に送信可(CS)を送出する。CSはフォトカップラ44を介して端末装置に伝送される。

⑤ 端末装置は、変復調部32からの送信可(CS)を受け取ると、送信データ(SD)を送出する。送信データ(SD)はフォトカップラ42を介して変復調部32に入力され、アナログ信号に変換され電話回線に送出される。

【0038】そして、電話回線からデータを受信する場合は、変復調部32は受信したアナログ信号をデジタル信号に変換し、受信データ(RD)をフォトカップラ4

3を介して、端末装置に送出する。

【0039】次に、交流信号伝送回路30の動作について説明する。

(1) 受信時の動作。電話回線においては、実質的に平衡伝送であると考えられるのでコンデンサC10とコンデンサC12を通過する信号の極性が反対である。そこで、例えば、コンデンサC10を図示のように送信信号aが通過するとコンデンサC12から図示のように信号bが出力されているとする。オペアンプ31'の出力を信号cとする。

【0040】信号aをオペアンプ31'の非反転入力端子に入力し、基準電圧とする。信号bはオペアンプ24の反転入力端子に入力する。その結果、信号bの反転した信号cが出力され、不平衡信号として変復調部32に入力される。

【0041】(2) 送信時の動作

送信信号が図示の信号dであるとする。送信信号dはオペアンプ32'の非反転入力端子に入力される。その結果、オペアンプ32'から信号dと同相の信号eが出力される。さらに、オペアンプ32'の出力信号eはオペアンプ32"反転入力端子に入力されるので、オペアンプ32"からは信号dの反転した信号fが出力される。そして、信号e、信号fは平衡信号として、コンデンサC2、擬似インダクタンス回路25を介して電話回線に出力される。

【0042】また、抵抗R15により送信信号fがオペアンプ31'に入力されて、再帰的にオペアンプ31'から出力されることを防止する。上記において、モデムインタフェース33においてフォトカップラに端末装置と信号が結合され、直流的に分離されていなければ、法規上の要件でコンデンサC10、C12は直流電圧250Vで絶縁抵抗0.2MΩ以上であることを必要とする。そのためコンデンサC1、C2は耐圧の高い、形状の大きいものとなるが、本発明のように、フォトカップラにより結合した場合には、コンデンサC1、C2は耐圧が実質的に電話回線の直流電圧に耐えられれば良いので、小型にすることができる。

【0043】上記のように、本発明のモデム装置は、トランスを含まず、比較的大型なフォトカップラも必要最小限にすまうことができ、結合コンデンサも小型化することが可能である。

【0044】

【発明の効果】本発明のモデムは、回線トランス等のトランスを含まないとともに、端末装置の電源部分と結合される部分はないので、電源部分の電圧に対する耐圧を考慮する必要がない。そのため、モデム回路の各部品を小型にすることができ、モデム全体をICカードに収めることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の基本構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例(1)を示す。

【図3】本発明の実施例(2)を示す。

【図4】従来のモデム装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

1 : モデム装置

2 : 極性一致ダイオード回路

3 : リング検出回路

4 : ダイヤリング回路

5 : 擬似インダクタンス回路

6 : 交流信号伝送回路

\*7 : 変復調部

8 : 極性検出回路

9 : DC/DCコンバータ

11 : 電源部(電池)

12 : 電源切り替え部

13 : 保護ダイオード回路

14 : モデムインタフェース

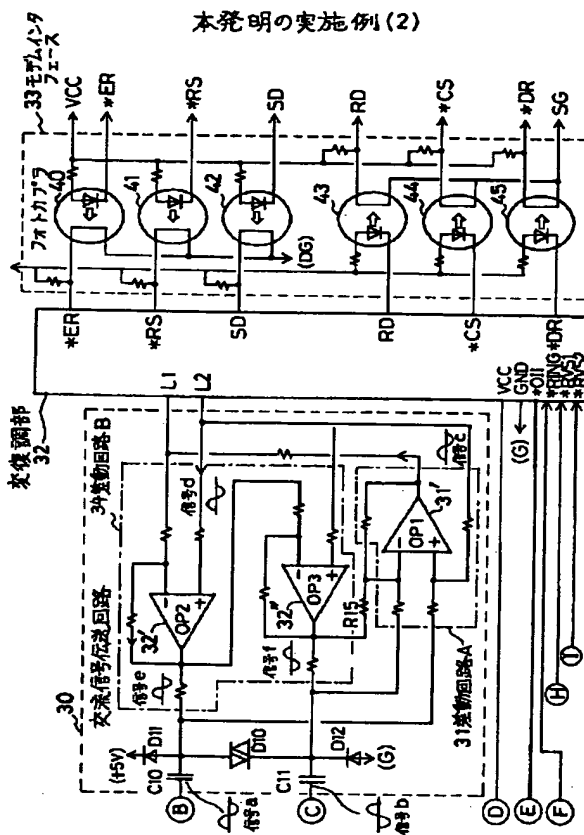
15 : 端末装置

16 : 端末装置インタフェース

\*10

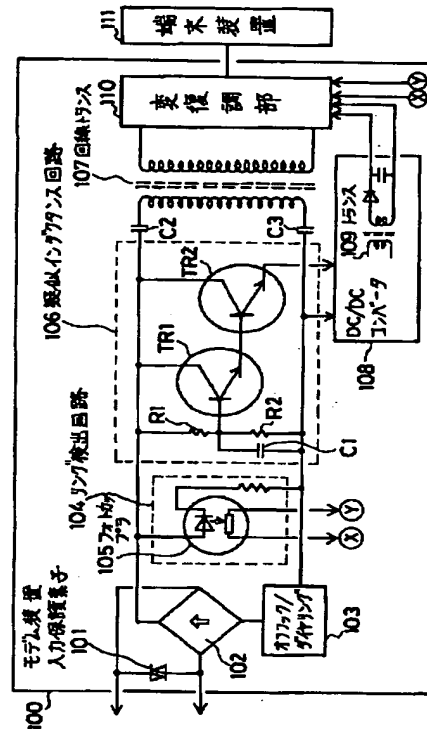
【図3】

本発明の実施例(2)



【図4】

従来のモデム装置





【図2】

## 本発明の実施例(1)

